

выраженный эффект в терапии спаечной болезни по сравнению с раствором NaCl, так широко применяемого в настоящее время.

3. Результаты клинического, катанамнестического, рентгенологического, лабораторного методов исследования, отсутствие развития спаечной кишечной непроходимости после операций на органах брюшной полости у детей в исследуемой группе по сравнению с контрольной удостоверяет эффективность противоспаечной терапии с использованием лекарственной композиции «Тизоль с лидазой».

Список литературы

1. Борисов С.А. Анализ применения лекарственных композиций тизоль/диоксидин и тизоль/лидаза 128 ед в качестве противоспаечной терапии при экспериментальном перитоните / С.А. Борисов, Д.Д. Суенкова, И.С. Шнайдер // Проблемы биологии и медицины, 2017. - №2. – Т.1. – С. 406-407.

2. Цап Н.А. Применение гелевого препарата Тизоль и его лекарственных композиций при лечении хирургических заболеваний детского возраста / Н.А. Цап, С.Ю. Комарова, В.Н. Вольхина, Е.Г. Некрасова, Л.Ю. Черненко, С.А. Мельникова // Методические рекомендации для врачей. – Екатеринбург, 2009. – 33 стр.

3. Борисов С.А. Цап Н.А. Экспериментальный перитонит и спайкообразование / С.А. Борисов, Н.А. Цап // Материалы конференции «Медицинская весна 2016». – С. 648-649.

4. M. Qadan, Meta-analysis of the effect of peritoneal lavage on survival in experimental peritonitis / D. Dajani, A. Dickinson, H. C. Polk Jr. // British Journal of Surgery. – 2010. – №7. – P.151–159.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МАНГАНИТА ЛАНТАНА ДЛЯ МАГНИТНЫХ УСТРОЙСТВ

Баулина К. В., Каймиева О.С., Незнахин Д.С.

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

Demina.ksushenka@mail.ru

Аннотация. В данной работе описано исследование структуры соединений состава $\text{La}_{1-2x}\text{Bi}_x\text{Sr}_x\text{Mn}_{1-y}\text{Ni}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ ($x=0.15, 0.25, y=0.0-0.2$) и их

электротранспортных свойств. Образцы с ромбоэдрической структурой получены цитратно-нитратным методом. При введении ионов никеля в состав замещенных манганитов лантана наблюдается образование примесной фазы, содержание которой не превышает 3 %. Методом сканирующей электронной микроскопии определен размер частиц порошков (0.3-2.7 мкм). Впервые исследованы электротранспортные свойства образцов замещенных манганитов лантана при одновременном допировании ионами стронция и висмута в подрешетку лантана и ионами никеля в подрешетку марганца. Максимальное значение магнетосопротивления выявлено у образца $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.25}\text{Bi}_{0.25}\text{Mn}_{0.9}\text{Ni}_{0.1}\text{O}_{3\pm\delta}$ и составляет -170% при $T = 150 \text{ K}$.

Ключевые слова: манганит лантана, цитратно-нитратный метод, перовскитоподобная структура, электронная микроскопия, магнитная восприимчивость, магнетосопротивление.

OBTAINING AND INVESTIGATION OF NEW MATERIALS BASED ON LANTHANUM MANGANITE FOR MAGNETIC DEVICES

Baulina K., Kaimieva O., Neznakhin D.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Abstract. A study of a structure of compounds of the composition $\text{La}_{1-2x}\text{Bi}_x\text{Sr}_x\text{Mn}_{1-y}\text{Ni}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ ($x=0.15, 0.25, y=0.0-0.2$) and their electrotransport properties is described at the present paper. The samples with rhombohedral structure were obtained by citrate-nitrate method. An impurity phase (about 3%) appears at doping of substituted lanthanum manganite by nickel ions. Average powder particles size measured by scanning electron microscopy is 0.3-2.7 мкм. The electrotransport properties of the samples of substituted lanthanum manganites by strontium and bismuth ions into lanthanum sublattice and nickel ions into manganese sublattice were studied for the first time. Maximum value of magnetoresistance has been found of the sample $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.25}\text{Bi}_{0.25}\text{Mn}_{0.9}\text{Ni}_{0.1}\text{O}_{3\pm\delta}$ which is equal to -170% at $T = 150 \text{ K}$.

Key words: lanthanum manganite, citrate-nitrate method, perovskite-like structure, electron microscopy, magnetic susceptibility, magnetoresistance.

В связи с современными проблемами микроэлектроники актуальной становится задача создания систем с большим изотропным отрицательным магнетосопротивлением, функционирующих при комнатных температурах. Интерес к перовскитным соединениям манганитов лантана связан как с поиском

новых функциональных материалов для микро- и нано- оптоэлектроники, транспортными и оптическими свойствами которых можно управлять магнитным полем или температурой, так и существованием ряда фундаментальных особенностей физических свойств манганитов. Обнаруженное в манганитах лантана явление колоссального магнетосопротивления (magnetoresistance, MR) открывает широкие возможности для создания различных устройств. В частности, они могут быть использованы для производства магнитных записывающих и воспроизводящих головок, устройств хранения информации, ИК модуляторов, аттенуаторов, устройств, ослабляющих излучения и других магнитоуправляемых устройств [1].

Данная работа посвящена получению и исследованию новых материалов на основе манганита лантана, со структурой $\text{La}_{1-2x}\text{Bi}_x\text{Sr}_x\text{Mn}_{1-y}\text{Ni}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ ($x=0.15, 0.25, y=0.0-0.2$) и их электротранспортных свойств. Синтез образцов проведен цитратно-нитратным методом. Определение фазового состава и структуры сложных оксидов проведено методом рентгенофазового анализа, по данным которого структура полученных образцов является ромбоэдрической (пр. гр. $R\bar{3}c$). Однофазными являются только образцы, не содержащие ионы никеля. В неоднородных образцах содержание примесной фазы не превышает 3%. Определена морфология и химический состав порошкообразных образцов методом сканирующей электронной микроскопии. Средний размер частиц порошков находится в диапазоне 0.3-2.7 мкм (рис. 1).

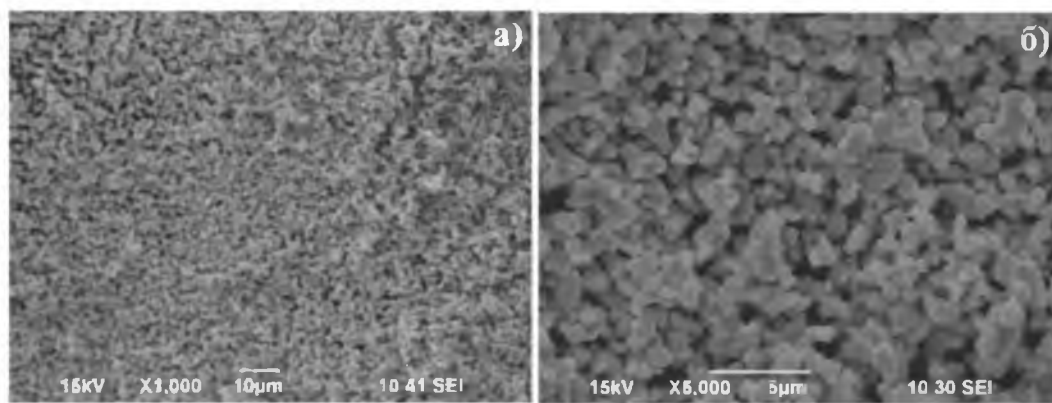


Рисунок 1 – Изображения поверхности образца $\text{La}_{0.7}\text{Bi}_{0.15}\text{Sr}_{0.15}\text{Mn}_{0.9}\text{Ni}_{0.1}\text{O}_{3\pm\delta}$ при увеличении в: а) 1000; б) 5000

Впервые получены и исследованы электротранспортные свойства образцов замещенных манганитов лантана при одновременном допировании стронцием и висмутом в подрешетку лантана, и никелем в подрешетку марганца. Полевые и температурные зависимости намагниченности измерены с помощью магнитоизмерительной установки MPMS-XL-7 EC (Quantum Design, USA) с

первичным преобразователем на основе СКВИДа (от англ. SQUID, Superconducting Quantum Interference Device—сверхпроводящий квантовый интерферометр) [2]. Определено ZFC-FC поведение удельной намагниченности и определена температура Кюри для образца $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.15}\text{Bi}_{0.15}\text{MnO}_{3\pm\delta}$ в поле 100 Э (рис. 2), которая составила 270 К.

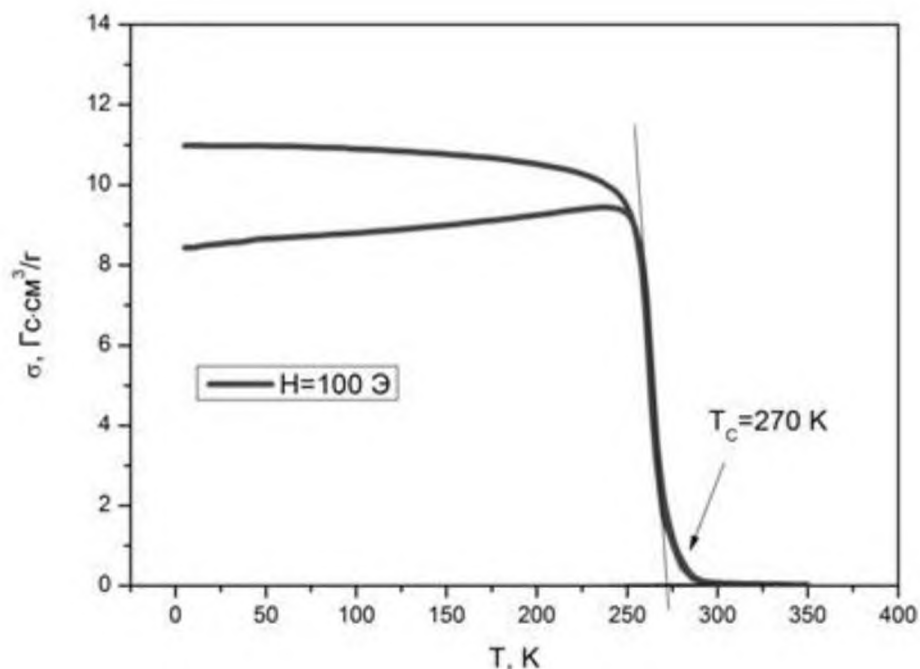


Рисунок 2 – ZFC-FC поведение удельной намагниченности образца $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.15}\text{Bi}_{0.15}\text{MnO}_{3\pm\delta}$, полученное в поле 100 Э

Установлено, что это соединение имеет низкое значение коэрцитивной силы в температурном интервале от 5 К до T_c . Для образцов замещенных манганитов лантана построены зависимости электросопротивления от магнитного поля и температуры. Полевые и температурные зависимости электросопротивления измерены с помощью установки PPMS DynaCool с опцией ETO – Electric Transport Option (Quantum Design, USA) [3]. На данных зависимостях во всех соединениях наблюдается переход изолятор-металл. В соединениях с содержанием никеля $y=0$ и 0.1 также наблюдается переход полупроводник-металл. Определены температуры этих переходов, которые сильно зависят от химического состава. Установлено, что увеличение содержания висмута и никеля уменьшает температуру перехода полупроводник-металл с 225 К ($x=0.15$, $y=0$) до 135 К ($x=0.15$, $y=0.1$). Увеличение магнитного поля делает переход металл-изолятор более выраженным. Значение сопротивлений так же сильно зависит от содержания висмута в манганитах лантана.

Получены значения намагниченности для образца состава $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.15}\text{Bi}_{0.15}\text{MnO}_{3\pm\delta}$ в поле $H=100$ Э значительно отличающиеся от данных, представленных в изученной литературе [4]. По-видимому, такое расхождение связано с наличием примесной фазы оксида марганца в образце, описанном в литературе. Определены значения магнитосопротивления в промежутке температур от 250 до 5 К для образцов состава $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.15}\text{Bi}_{0.15}\text{MnO}_{3\pm\delta}$, $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.15}\text{Bi}_{0.15}\text{Mn}_{0.8}\text{Ni}_{0.2}\text{O}_{3\pm\delta}$, $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.25}\text{Bi}_{0.25}\text{Mn}_{0.9}\text{Ni}_{0.1}\text{O}_{3\pm\delta}$. Максимальное значение выявлено у образца $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.25}\text{Bi}_{0.25}\text{Mn}_{0.9}\text{Ni}_{0.1}\text{O}_{3\pm\delta}$, оно составляет -170% при $T = 150$ К (рис. 3).

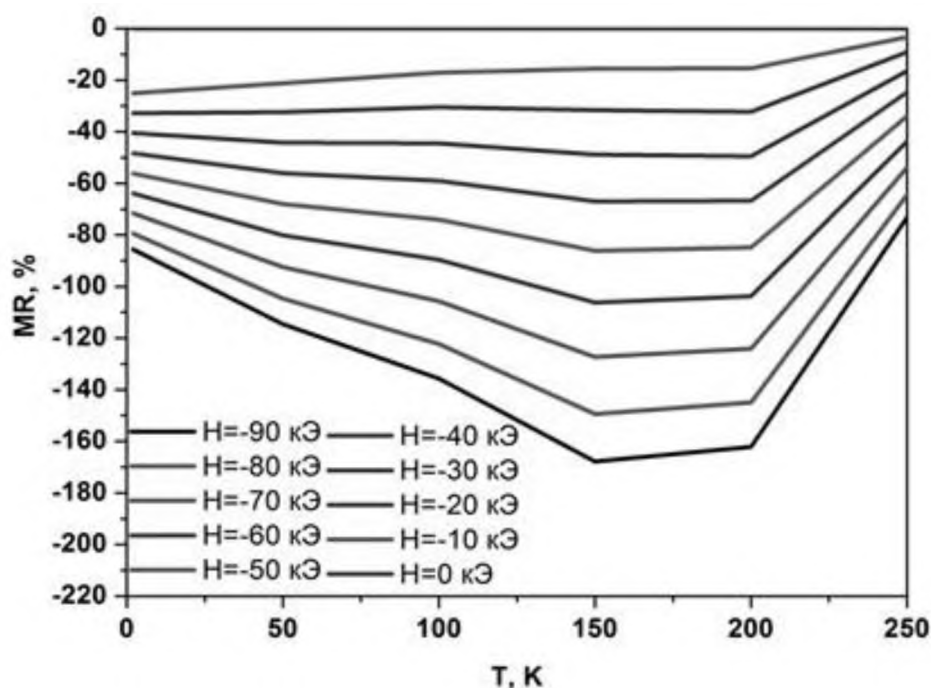


Рисунок 3 – Температурные зависимости магнитосопротивления образца $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.25}\text{Bi}_{0.25}\text{Mn}_{0.9}\text{Ni}_{0.1}\text{O}_{3\pm\delta}$ в различных магнитных полях

Список литературы

- 1 Нагаев Э. Л. Манганиты лантана и другие магнитные проводники с гигант-ским магнитосопротивлением // УФН – 1996. - № 8. – С. 833–858.
- 2 JCPDS - Internation Centre for Diffraction Data. – 2000. – PCPDFWiN v. 2.1.
- 3 CRYSTAL IMPACT GbR Kreuzherrenstr. 102 D-53227 Bonn Germany. – 2011.
- 4 Nedelko N., Lewinska S., Pashchenko A. [et al.]. Magnetic properties and mag-netocaloric effect in $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3-x}\text{Bi}_x\text{MnO}_3$ manganites // Journal of Alloys and Compounds. – 2015. – V. 640. – P. 433-439.